

LA NOMOGRAFÍA EN ESPAÑA: LA APORTACIÓN RIOJANA*

JOSÉ JAVIER ESCRIBANO BENITO¹

La irrupción de las nuevas tecnologías ha originado vertiginosos cambios en los objetivos, los métodos, el estilo y, aún, en el pensamiento de los matemáticos. Con los ordenadores han surgido nuevas ramas de la matemática aplicada. Y, paralelamente, se han abandonado materias que, en otra época, centraron el interés de los científicos y técnicos. Entre estas últimas se encuentra la nomografía: el cálculo de valores de funciones mediante el empleo de tablas gráficas. Esta ciencia auxiliar fue creada por el ingeniero Maurice d'Ocagne en 1891 y, tras una rápida difusión, alcanzó su cenit en los años de la Gran Guerra. Cayó en desuso como materia de investigación en los años 50 con el ocaso de los métodos geométricos (que le sirven de base teórica) y sus aplicaciones fueron diluyéndose con la generalización de los ordenadores.

La representación gráfica de las ecuaciones de 1 ó 2 variables está implícita en el sistema de coordenadas de Descartes. En 1795 un militar francés, llamado Pouchet, presentó el primer nomograma para resolver una ecuación de tres variables, dibujando las curvas de nivel respecto de una de ellas (en realidad este método sirve para representar cualquier ecuación de tres variables). Pouchet no llegó a generalizar esta idea, pero su tabla gráfica para efectuar operaciones con números reales resultó un buen acicate para otros técnicos civiles y militares. Y, a medida que avanzaba el siglo, el uso de nomogramas se hizo cada vez más frecuente (Piobert, Bellencontre, d'Allix, Terquen, Massau, Lallemand...) con el fin de resolver problemas concretos de lo que entonces se denominaba "matemática aplicada: Navegación astronómica, la Balística y la Ingeniería".

* Resumen de la investigación realizada por el autor con financiación del Instituto de Estudios Riojanos en las convocatorias de los últimos años.

1 I.E.S. "Valle del Cidacos" (Calahorra)

A pesar de esta proliferación de ábacos y, paralelamente, de la sucesiva generalización de los métodos de construcción, el nacimiento de la nomografía como ciencia independiente y homogénea hay que situarla en 1891. En esta fecha d'Ocagne reunió en una única obra *Nomographie (Les Calculs usuels effectués au moyen des abaques. Essai d'une théorie générale)*, los resultados que se habían ido obteniendo de forma aislada, y juntándolos con sus propias investigaciones desarrolló, por primera vez, una teoría general para la construcción de ábacos que denominó nomografía.

El mismo autor publicó en 1899 la primera edición de su *Traité de Nomographie* que constituye la referencia fundamental de esta ciencia. En su introducción hace un repaso de los antecedentes históricos de la nomografía y marca cual es su objetivo y ámbito:

"Réduire à de simples lectures sur des tableaux graphiques, construits une fois pur toutes, les calculs qui interviennent nécessairement dans la pratique des divers arts techniques, tel es le but que se propose la Nomographie..."

"C'est la théorie des abaques, c'est-à-dire celle de la représentation graphique cotée des lois mathématiques définies par des équations à un nombre quelconque de variables, qui est désignée aujourd'hui sous le nom de Nomographie" (d'Ocagne, 1899, p. V).

Las aplicaciones prácticas de la nueva ciencia atrajeron la atención de científicos y técnicos, y también de matemáticos como Hilbert que incluyó un problema, el número 13, relacionado con la nomografía entre los veintitrés "Futuros problemas de las matemáticas" presentados en el Congreso de París de 1900. Para entonces, la difusión de esta ciencia auxiliar se había hecho tan significativa que la *Commission Internationale du Répertoire Bibliographique des Sciences Mathématiques* le dedicaba una de las secciones de su Répertoire.

En España, la nomografía alcanzó rápidamente una gran difusión que se vio reflejada e impulsada por las actividades del Laboratorio y Seminario Matemático creado por Julio Rey Pastor (Logroño, 1888- Buenos Aires, 1962) en 1915. El Seminario, que aspira "*sencillamente a educar en la investigación matemática a los jóvenes que tienen la preparación elemental necesaria*", estructura sus trabajos en diferentes secciones: Investigaciones geométricas -en el que participa Olegario Fernández Baños (Badarán, 1886- Madrid, 1946) -; Trabajos de análisis matemático; Trabajos gráficos y nomográficos y Trabajos diversos. Sixto Cámara Tecedor (Baños de Rioja, 1878- Castañares de Rioja, 1964) asume la dirección de la sección de "Trabajos gráficos y nomográficos" en los que participan, además de él mismo, Ángel Saldaña y Rafael Fages. Dos años más tarde, cuando Cámara se traslada a la Universidad de Valencia para ocupar la cátedra de Geometría Analítica, es el propio Rey Pastor quien se hace cargo de la dirección de la sección de nomografía.

Con todo, no parece que Rey Pastor llegara a publicar ninguna investigación propia sobre la nomografía por lo que su contribución parece limitarse a la divulgación de esta ciencia como aplicación de la geometría proyectiva².

2 Ortiz ("Leonardo Torres Quevedo y Julio Rey Pastor: El Cálculo Geométrico y el Cálculo Mecánico en la Escuela Matemática Española". *Actas del II Simposio "Leonardo Torres Quevedo: su vida, su tiempo, su obra*, 1991) hace referencia a "Una memoria inédita acerca de Ábacos en Z" que Rey Pastor incluye entre sus trabajos en 1909. Por nuestra parte, podemos señalar el prólogo del *Tratado de Nomografía* (1953) de Belgrano donde Rey Pastor aborda la historia y los objetivos de esta ciencia,

Tampoco Cámara realizó ninguna investigación centrada en la nomografía pero sus trabajos sobre balística, publicados entre 1912 y 1917, contienen numerosas referencias a esta ciencia. Esta parte de la obra de Cámara tiene el interés de aunar dos puntos de vista diferentes: el del militar profesional (Cámara era en ese momento Capitán de Infantería en activo) y el del matemático interesado por la investigación en geometría pura (a esta misma etapa corresponden las publicaciones sobre geometría sintética en la línea de Torroja). En sus trabajos, Cámara utiliza la nomografía y los métodos estadísticos junto con elementos de la geometría de la posición y de la geometría analítica, para obtener resultados más generales y, al mismo tiempo, conseguir una exposición más breve y clara. No abandona, pese a ello, la óptica militar y utiliza los cálculos matemáticos para extraer conclusiones en este ámbito.

Desde el punto de vista matemático su trabajo más importante es "Estudio gráfico de la curva balística cualquiera que sea la ley de resistencia del aire. Método Pascal" (*Revista de la Sociedad Matemática Española*, 1915) que fue traducido al italiano como ejemplo de uso eficaz de los nomogramas. Desde la perspectiva militar hay que resaltar las numerosas aplicaciones de los "Círculos calculadores del Oficial de Infantería" (*Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. Congreso de Valladolid*, 1915) que constituye uno de los numerosos intentos de la época (recordemos las máquinas algebraicas de Torres Quevedo) de construir instrumentos mecánicos, más o menos complicados, capaces de funcionar de manera análoga a los nomogramas.

También en las cuatro ediciones de su obra más emblemática *Elementos de Geometría Analítica* (1920, 1941, 1945, 1963), Cámara concede gran importancia y extensión a los temas nomográficos.

que, si bien no puede considerarse un trabajo de investigación, resalta el interés del riojano por la nomografía. También conviene resalta que en su clásica *Geometría Analítica* (Rey Pastor, Santaló y Balanzat, 1955) dedica un amplio capítulo a la Nomografía escrito por el ingeniero José Babini.